人工衛星搭載用光周波数コムの開発

Development of space borne optical frequency comb

電通大レーザー研

°遠藤　駿，竹内　裕一，栗原　大周，齋藤　瞭太，武者　満

Institute for Laser Science, Univ. of Electro-commun.

°Shun Endo, Yuichi Takeuchi, Taishu Kurihara, Ryota Saito, Mitsuru Musha

E-mail: s_endo@ils.uec.ac.jp

次世代準天頂衛星に高い周波数安定度を持つ精密マイクロ波発生装置を搭載する計画が JAXA を主導に進められており、我々は、その衛星搭載精密マイクロ波発生装置としてヨウ素安定化レーザーに同期させた光周波数コムを開発している。ヨウ素安定化レーザーと光周波数コムには、高い周波数安定性だけでなく、人工衛星に搭載するために小型、堅牢、長期動作可能であることなどが求められている。前者は、宇宙重力波検出器用光源として開発が進んでいるが、後者は人工衛星搭載化に様々な課題が存在する[1]。特に、光周波数コム用のモード同期レーザーは、位相雑音性に加え、堅牢性、長期安定動作の両立が必要なため、我々は外乱に強い偏波保持ファイバーでの構成が可能な NALM(Nonlinear Amplified Loop Mirror)を用いた Figure-8 と Figure-9 モード同期レーザー[2]を開発し、双方の性能比較を行い人工衛星搭載化への検討を行なっている。

本研究では、利得媒質に 2 種類のエルビウム添加ファイバーを用いることで利得と分散を調整した、波長 1.5 μm 帯中心 Figure-8 レーザー（図 1(a)）と Figure-9 レーザー（図 1(b)）を開発した。この Figure-8 と Figure-9 レーザー双方でセルフスタート動作を確認し、Figure-9 レーザーにおいては繰り返し周波数 61 MHz、スペクトル幅 52.4 nm（図 2）の特性が得られている。発表では、それぞれの長期動作性、位相雑音性について報告する予定である。

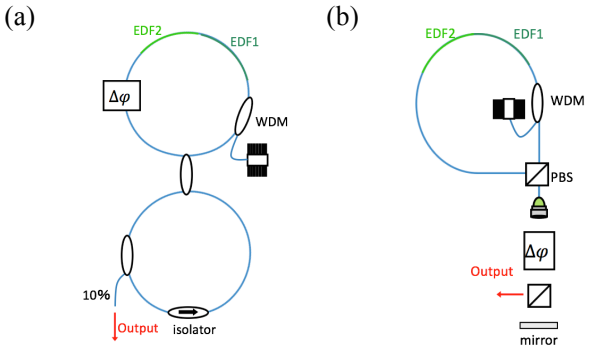

図 1. (a)Figure-8 レーザー (b)Figure-9 レーザー

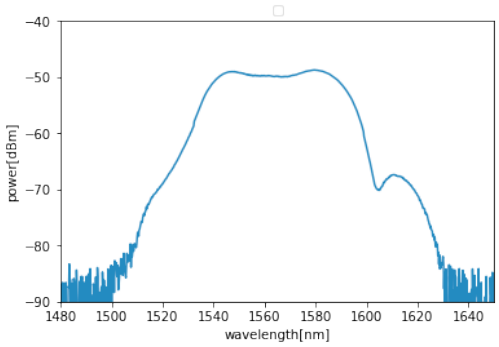

図 2. Figure-9 レーザーの出力スペクトル

[1] M. Lezius *et al.*, *Optica*, **3**, 1381(2016).

[2] W. Hänsel *et al.*, *Appl. Phys. B*, **123**, 41(2017).